

Treatment of food prods. by fumigating with ozone-contg. gas

Patent number: DE4426648
Publication date: 1996-01-18
Inventor: BUNDSCHUH GERHARD DR MED [DE]; RILLING SIEGFRIED DR MED [DE]
Applicant: BUNDSCHUH GERHARD DR [DE]
Classification:
- **International:** A23L3/3409; A23B5/10; A23B4/16; A23B7/144; A23B9/18; A23C3/00; A23C19/097; A23L2/42; A23K3/00; A24B15/28
- **European:** A23B4/16; A23B5/10; A23B7/144; A23B9/18; A23C3/08B; A23F5/10; A23K3/00; A23L2/44; A23L2/54; A23L3/3409; A24B15/28
Application number: DE19944426648 19940716
Priority number(s): DE19944426648 19940716

Abstract of DE4426648

Treating food prods. and animal feeds including eggs, egg prods., meat and sausage meat, milk and dairy prods., vegetables, vegetables and fruit juices, cocoa and cocoa prods., almonds, nuts, cereals or cereal prods., products from materials of animal origin such as animal meals, extracts of organs, bone parts, bone meal or tissue parts, tea, coffee, tobacco and tobacco prods., comprises fumigating the prods. with ozone-contg. air or ozone-contg. oxygen. Pref. the treatment is carried out with ozone concns. of 1-280 μ g/ml, and opt. 0.02-15 wt.%. The contact time between the ozone contg. gas and the prod. is e.g. for 5 secs. to 5 hrs..

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 44 26 648 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

A 23 L 3/3409

A 23 B 5/10

A 23 B 4/16

A 23 B 7/144

A 23 B 9/18

A 23 C 3/00

A 23 C 19/097

A 23 L 2/42

A 23 K 3/00

A 24 B 15/28

DE 44 26 648 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 44 26 648.0

⑯ Anmeldetag: 16. 7. 94

⑯ Offenlegungstag: 18. 1. 96

⑯ Anmelder:	Bundschuh, Gerhard, Dr., 13189 Berlin, DE
⑯ Vertreter:	Wehlan, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 10247 Berlin
⑯ Erfinder:	Bundschuh, Gerhard, Dr.med.habil., 13189 Berlin, DE; Rilling, Siegfried, Dr.med., 70469 Stuttgart, DE
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:	<p>DE 38 13 793 C1 DE 42 31 932 A1 DE 41 39 208 A1 DE 33 25 568 A1 DD 2 53 567 A1 FR 26 03 455 FR 11 95 130</p>

US 52 81 428
US 50 11 699
US 29 01 356
US 12 11 361
EP 03 63 665 A1
WO 89 10 145 A1
WO 90 02 572

Derwent-Abstracts: Ref. 90-115828/15;
Ref. 93-364216/46;
Ref. 93-211236/26;
Ref. 92-418066/56;
Ref. 91-322054/44;
Ref. 91-322060/44;
Ref. 91-234033/32;
Ref. 90-243848/32;
Ref. 88-231515/33;
Ref. 85-103094/17;
Ref. 60116D/33;
Ref. 87-070647/10;
Ref. 86-338066/51;
Ref. 86-243531/37;

⑯ Verfahren und Vorrichtungen zur Behandlung von Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren und Vorrichtungen zur Behandlung von Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln durch Begasung mit Ozon zum Zwecke der Sterilisierung und Konservierung potentiell oder reell mikrobiell kontaminierte Lebens- oder Futtermittel, insbesondere auf Eier, Eiproducte, Fleisch- und Wurstpasten, Milch und Milkereiproducte, Obst, Obst- und Fruchtsäfte, Kakao und Kakaoprodukte, Mandeln, Nüsse, Getreide oder Getreideerzeugnisse, Produkte aus Organen tierischer Herkunft, wie Tiermehle, Organextrakte, Knochenteile bzw. -pulver oder Gewebeteile, Genussmittel, wie Kaffee, Tee, Tabak und Tabakprodukte.

DE 44 26 648 A 1

Bei flüssigen Lebensmitteln, wie Milch, Säften oder Flüssigvollei werden der ozonhaltige Sauerstoff oder die ozonhaltige Luft kontinuierlich durch die Flüssigkeit geleitet.

Der das ozonhaltige Medium aufnehmende Raum besteht in seiner einfachsten Ausführungsform in einem luftdichten Beutel, in großvolumigen Varianten in geeigneten Kammern, Schränken oder Kästen. In sie wird das zu begasende Objekt charakteristisch verbracht und begast, oder das Objekt durchläuft den Raum kontinuierlich über Schleusen. Pulvormige Lebens- bzw. Nahrungs- oder Futtermittel, wie Getreidemehl, Eipulver, getrocknete Fertiggerichte, Trockenmilch, Kakao, Tiermehl oder Knochenpulver werden z. B. im Wirbelschichtverfahren oder so behandelt, daß das Gas sie durchwandert.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen, wie Insekten, Nagern, Schimmelpilzen oder bakteriellen Fäulnisserregern.

Die Beaufschlagung von Getreidespeichern mit Ozon ist ohne Umbauten an den herkömmlichen Silos möglich — durch Einleiten oder Durchströmen des Gases, z. B. durch gelegentliche Zugabe von Ozon in Satztrocknern oder Durchlaufrocknern.

Es hat sich herausgestellt, daß die Ozonierung angebrüteter Hühnereier, z. B. am 9. oder am 10. Bruttag, nach einer oberflächlichen Begasung schwere Gefäßschäden im Bereich der Arteriolen und Kapillaren erleiden, so daß die Embryonen absterben. Überraschenderweise stellte sich heraus, daß eine Begasung mit wesentlich höheren Dosen möglich ist, ohne daß die Embryonen Schaden nehmen, wenn die Begasung vor dem Bebrüten erfolgt. Dabei ist zu bedenken, daß befruchtete Eier sich mit dem Ablegen bereits im 4-Zell-Stadium befinden. Erfindungsgemäß erfährt das Ei als Lebensmittel — in toto oder als Flüssigmasse — eine hochgradige Qualitätsverbesserung, wenn es einer Ozon-Begasung unterworfen und auf diese Weise eine Verwendung von Roheimasse — beispielsweise zu Cremes oder Speiseeis — unbedenklich wird.

Als weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens kommen hinzu:

Primär kontaminierte und für den Brutprozeß vorgesehene Eier weisen während des Brutprozesses (Bebrütung bei 38°C über 21 Tage) einen ständigen Anstieg der Keimzahlen auf. Das Personal in den Brutanstalten, das mit diesen Eiern zwangsläufig in Kontakt kommt, unterliegt daher einer erhöhten Gesundheitsgefährdung. Durch eine Ozonierung der Eier vor Beginn der Bebrütung wird diese Gefährdung weitgehend ausgeschaltet. Als weiterer Vorteil kommt hinzu, daß auf diese Weise Küken mit einer neuen, keimarmen Qualität gezüchtet werden können.

Eine Keimverarmung mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens tritt ferner bei der Herstellung von Fleischprodukten, z. B. bei Fleisch- und Wurstpasten auf (z. B. Abtötung von Bandwurmfinnen).

Die erfindungsgemäße Behandlung von Getreide, insbesondere in Vorratsbehältern weist gegenüber den herkömmlichen Methoden zum Schutz vor Schädlingen — Bekämpfung von Kornkäfern mit dem außerordentlich giftigen Phosphorwasserstoff (DE-PS 38 00 697), auch als wässriges "Entwesungsfluid", (DE-PS 3618297), mit Kohlenmonoxid (DE-PS 34 44 942) oder Aufbewahrung des Getreides in Druckgasbehältern mit den unvermeidlichen Leckverlusten bei der Verwendung von Inertgasen, wie Stickstoff oder Kohlendioxid (DE-

PS 39 26 194 und 3930470) — eine Reihe von Vorteilen auf. Ozon zerfällt rückstandsfrei, Wegfall der Druckbehälter, die einer ständigen Wartung unterliegen.

Die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf Getränke — wie Milch, Frucht- oder Gemüsesäfte — hat neben dem Sterilisationseffekt zusätzlich den Vorteil, daß die Menge der ansonsten erforderlichen Konservierungsmittel herabgesetzt werden kann. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß die Getränke bei richtiger Dosierung und Einwirkungszeit keinen Schaden hinsichtlich ihrer Zusammensetzung oder ihrer geschmacklichen Qualität nehmen. Die bisherige Zurückhaltung mag an dem bekannten Stand orientiert gewesen sein: "Praktisch alle organischen Verbindungen werden durch Ozon angegriffen und zum großen Teil zu Kohlendioxid und Wasser abgebaut" (Ullmann's Enzyklopädie, a.a.O., S. 402).

Dank des erfindungsgemäßen Verfahrens ist auch bei der Verwendung von Futtermitteln auf der Grundlage von Tiermehlen, die beispielsweise aus Kadavern infizierter Tiere hergestellt worden sind, die Seuchenverbreitung oder eine Übertragung auf andere Spezies minimiert, z. B. bei der Rinderseuche die Gefährdung von Mensch Katze oder Hund. Das gilt auch für Produkte aus Organen tierischer Herkunft für medizinische Zwecke, beispielsweise des Pankreas für die Insulingewinnung, von Thymus oder Milz zur Herstellung von Anti-Tumorpräparaten oder für Organextrakte zur Herstellung von Frischzelltherapeutika, ebenso für Knochenteile bzw. -pulver sowie Gewebeteile aus Leichenmaterial zu Transplantationszwecken beim Menschen.

Erfindungsgemäß wird in Begasungsschränke Ozon bis zu einer Konzentration von 1 µg bis 280 µg 1 ml in Form ozonhaltigen Sauerstoffs oder ozonhaltiger Luft eingeführt. Nach einer Verweilzeit von fünf Sekunden bis zu fünf Stunden wird der Begasungsvorgang abgeschlossen. Getreidesilos bleiben nach der Beaufschlagung mit Ozon und nachfolgendem Verschließen sich selbst überlassen.

Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen bestehen aus Kombinationen von Ozonisatoren mit Behältern oder Tanks, in denen das potentiell oder reell kontaminierte Lebens- oder Futtermittel aufgenommen wird. Die Lösung der erfinderischen Aufgabe, potentiell oder reell kontaminierte Lebens- oder Futtermittel keimarm bzw. schädlingsfrei zu erhalten besteht in der Verwendung von Ozon — in Form ozonhaltiger Gase.

Die Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Ausführungsbeispiele

0. Generelle Verfahrensweise

Das zu begasende Objekt wird mit Ozon so behandelt, daß eine intensive Berührung zwischen dem Objekt und dem Gas, insbesondere ozonhaltige Luft oder ozonhaltiger Sauerstoff, gewährleistet ist. Dabei finden Ozonkonzentrationen von 1 bis 280 µg/ml, ggf. von 0,02 bis 15 Gew.-% und Verweilzeiten von fünf Sekunden bis zu fünf Stunden Anwendung, in Spezialfällen bis zum Zerfall des Ozons aufgrund seiner Halbwertzeit. Die intensive Berührung zwischen Objekt und Gas wird auch über kontaktvermittelnde Stoffe, z. B. Wasser, erreicht.

Kombination von Ozonisatoren und Behältern/Be-gasungsschränken oder Tanks, in denen potentiell oder reell mikrobiell kontaminierte Lebens- oder Futtermittel, wie Eier, Eiproducte, Fleisch- und Wurstpasten, Milch und Molkereiprodukte, Obst, 5 Obst- und Fruchtsäfte, Kakao und Kakaoprodukte, Mandeln, Nüsse, Getreide oder Getreideerzeugnisse, Produkte aus Organen tierischer Herkunft, wie Tiermehle, Organextrakte, Knochenteile bzw. -pul-
ver oder Gewebeteile, Genußmittel, wie Kaffee, 10 Tee, Tabak und Tabakprodukte mit ozonhaltigen Gasen begast werden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-zeichnet, daß Getreidespeicher im Wirbelstrom-verfahren in Gegenwart ozonhaltiger Gase umge- 15 schichtet werden.

7. Verwendung von Ozon zur Behandlung von Nahrungs-, Genuß- und Futtermitteln dadurch ge-kennzeichnet, daß z. B. Eier, Eiproducte, Fleisch- und Wurstpasten, Milch und Molkereiprodukte, 20 Obst, Obst- und Fruchtsäfte, Kakao und Kakaopro-dukte, Mandeln, Nüsse, Getreide oder Getreideer-zeugnisse, Produkte aus Organen tierischer Her-
kunft, wie Tiermehle, Organextrakte, Knochenteile bzw. -pulver oder Gewebeteile, Genußmittel, wie 25 Kaffee, Tee, Tabak und Tabakprodukte mit ozon-
haltiger Luft oder ozonhaltigem Sauerstoff begast werden.

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Feste Stoffe

Feste Stoffe werden in einem luftdichten Begasungsschrank, der das zu begasende Objekt enthält, mit Ozon in Konzentrationen von 1 bis 280 $\mu\text{g}/\text{ml}$, ggf. 0,02 bis 15 Gew.-% beaufschlagt. Nach fünf Minuten bis zu fünf Stunden ist die Behandlung abgeschlossen.

Derart behandelt werden Fleischprodukte, erdnah wachsende Gemüse, Obst, Speisepilze, Kakaoprodukte, Mandeln, Nüsse, Getreide (Silogetreide) oder Getreideerzeugnisse (z. B. Brot, Zwieback, Knäckebrot), Kaffee, Tee, Tabak oder Tabakprodukte.

Pulverförmige Stoffe werden auch nach dem Wirbelschichtverfahren (Fließbettverfahren) behandelt – z. B. Eimehl, pulverförmige Eiproducte, Kakao, Getreide- 15 mehl Kleie, Gries, Tee, Tabakprodukte, Tirmehle, Knochenteile bzw. -pulver.

Auf diese Weise werden Vorratsschädlinge beseitigt, z. B. Zünsler (Pyralidae) – Maiszünsler (Pyrausta nubilalis), Mehrlzünsler (Pyralis farinalis), Mehlmotte (Ephestia kühniella), Milben (Acari, Acarina), Mehlmilbe (Acarus siro) oder Mehlpilz.

1.1. Eier

Frisch gelegte Hühner- oder Enteneier werden in einem Begasungsschrank mit einem Ozon-Luftgemisch (280 $\mu\text{g}/\text{ml}$ Ozon) beaufschlagt. Nach 10 bis 20 Minuten wird die Behandlung beendet.

1.2. Fleisch- und Wurstpasten

Fleisch- und Wurstpasten werden auf einer Siebpfanne 30 Minuten mit einem Ozon-Luftgemisch (10 bis 50 g/m^3 Ozon) behandelt.

1.3. Getreide

Getreide (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais, Reis oder Hirse) wird wie nach Beispiel 1. behandelt, vorgezugsweise mit Ozonkonzentrationen von 280 $\mu\text{g}/\text{ml}$ und Einwirkzeiten von einer bis zu drei Stunden.

Speicher werden nach der Ozon-Zugabe sich selbst überlassen, so daß die Einwirkzeit sich aus der jeweiligen Halbwertzeit für Ozon unter den gegebenen Bedingungen ergibt.

Die Beaufschlagung von Getreidespeichern mit Ozon erfolgt ohne Umbauten an den herkömmlichen Silos – durch Einleiten oder Durchströmen des Gases, z. B. durch gelegentliche Zugabe von Ozon in Satztrocknern 50 oder Durchlauftröcknern. Getreidespeicher werden – in Gegenwart von Ozon – auch im Wirbelschichtverfahren umgeschichtet.

Auf diese Weise gelingt die Vernichtung von Getreidevorratsschädlingen, wie Ernteameisen (Getreideameisen), Getreide-kapuziner, -motte, -plattkäfer, -nager oder Getreidewanzen. Eine Ozonbehandlung wirkt sich auch günstig auf das Vermeiden des Auftretens von Getreideschwärze aus.

1.4. Kaffee

Die Behandlung erfolgt gem. Beispiel 1.3.

Abgepacktes Ernteprodukt, das in luftdurchlässigen Säcken verpackt worden ist, wird in geschlossenen luftdichten Speichern mit Ozon durchströmt oder beaufschlagt und sich selbst überlassen.

Auf diese Weise werden die Lagerschädlinge ver-

nichtet, insbesondere der Samenkäfer.

2. Flüssigkeiten

Flüssigkeiten und Getränke werden mit einem Ozon-Luft- oder Ozon-Sauerstoff-Gemisch (mit 1 bis 280 μg Ozon/ml) für die Dauer von fünf Sekunden bis zu zwanzig Minuten durchperlt.

Derart behandelt werden Molkereiprodukte, wie Milch und Milchgetränke, Molke, Flüssigkeiten in der Phase der Käsebereitung, Obst- und Fruchtsäfte oder Flüssigvollei.

3. Vorrichtungen

Die Vorrichtungen bestehen in einer Kombination von Ozonisatoren mit Behältern/Begasungskammern oder Tanks, in denen das potentiell oder reell kontaminierte Lebens- oder Futtermittel aufgenommen wird.

Der das ozonhaltige Medium aufnehmende Raum besteht in seiner einfachsten Ausführungsform in einem luftdichten Beutel, in größervolumigen Varianten in geeigneten Kammern, Schränken oder Kästen. In sie wird das zu begasende Objekt chargeweise verbracht und begast, oder das Objekt durchläuft den Raum kontinuierlich über Schleusen.

Die Vorrichtungen zur Behandlung von Nahrungs-, Genuß- und Futtermitteln, besteht aus einer Kombination von Ozonisatoren und Behältern/Begasungsschränken oder Tanks, in denen potentiell oder reell mikrobiell kontaminierte Lebens- oder Futtermittel, wie Eier, Eiproducte, Fleisch- und Wurstpasten, Milch und Molkereiprodukte, Obst, Obst- und Fruchtsäfte, Kakao und Kakaoprodukte, Mandeln, Nüsse, Getreide oder Getreideerzeugnisse, Produkte aus Organen tierischer Herkunft, wie Tirmehle Organextrakte, Knochenteile bzw. -pulver oder Gewebeteile, Genußmittel, wie Kaffee, Tee, Tabak und Tabakprodukte mit ozonhaltigen Gasen begast werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von Nahrungs-, Genuß- und Futtermitteln, dadurch gekennzeichnet, daß Eier, Eiproducte, Fleisch- und Wurstpasten, Milch und Molkereiprodukte, Obst, Obst- und Fruchtsäfte, Kakao und Kakaoprodukte, Mandeln, Nüsse, Getreide oder Getreideerzeugnisse, Produkte aus Organen tierischer Herkunft wie Tirmehle, Organextrakte, Knochenteile bzw. -pulver oder Gewebeteile Genußmittel, wie Kaffee, Tee, Tabak und Tabakprodukte mit Ozon – in Form ozonhaltiger Luft oder ozonhaltigen Sauerstoffs – begast werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung mit Ozon-Konzentrationen von 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ bis 280 $\mu\text{g}/\text{ml}$, gegebenenfalls 0,02 bis 15 Gewichtsprozent, erfolgt.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktzeit zwischen dem ozonhaltigen Gas und dem zu begasenden Objekte fünf Sekunden bis zu fünf Stunden beträgt.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß verschließbare Nahrungsmittelsilos mit Ozon beaufschlagt und nach dem Schließen sich selbst überlassen bleiben.

5. Vorrichtungen zur Behandlung von Nahrungs-, Genuß- und Futtermitteln, bestehend aus einer



Beschreibung

Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen zur Behandlung von Nahrungs-, Genuß- und Futtermitteln durch Begasung mit Ozon in Form ozonhaltiger Gase.

Es ist bekannt, daß Ozon eine keimtötende Wirkung ausübt und daß die Ozonierung eine Methode zur Abtötung von Mikroorganismen darstellt, bei der man das in einem Ozonisator erzeugte Ozon-Luftgemisch verwendet (Brockhaus Enzyklopädie 1991).

Ferner ist bekannt, daß Ozon zur Verbesserung der Luft in geschlossenen Räumen und zur Entkeimung von Trinkwasser (Ozonisierung, Brockhaus ABC Chemie, VEB F.A. Brockhaus Verlag Leipzig 1965, Band 2, S. 11010) — Aufbereitung bzw. Sterilisierung von kontaminiertem Wasser (z. B. EP 331296, US-PS: 3549528, 35 46 114) — eingesetzt wird.

Unter den Lebensmitteln stellen Eier und auf einer Eigrundlage beruhende Cremes oder Teigwaren häufig mikrobiell kontaminierte Produkte dar. So kommt es immer wieder vor, daß z. B. Hühner- sowie Enteneier infolge ihrer teilweise hochgradigen mikrobiellen Kontamination vor allem durch Salmonellen für einen Verzehr im rohen Zustand ungeeignet sind. Selbst ein Kochen von etwa vier Minuten reicht zum Abtöten der Bakterien nicht aus, so daß auch gekochte Eier noch eine Quelle von Salmonelleninfektionen sein können. Rohe Eier werden insbesondere zur Herstellung von Cremes und von Speiseeis verwendet und stellen in diesem Falle eine erhebliche Gefahrenquelle von z. T. tödlich verlaufenden Infektionen dar.

Es sind verschiedene Vorschläge bekanntgeworden, die auf eine Verlängerung der Haltbarkeitsdauer solcher Nahrungsmittelprodukte, die pathogene oder Fäulnisbakterien enthalten können, einschließlich Eiproducte oder flüssiges Ganzei, gerichtet sind.

So ist z. B. beschrieben worden, daß zur Abtötung von Salmonellen in pulverartigen Lebensmitteln — ohne sie in Lösung bringen zu müssen — die Produkte mit gasförmigem Ammoniak derart behandelt werden, daß der Ammoniakstrom durch das Produkt diffundiert und es auf diese Weise salmonellenfrei macht (DD-PS 2 31 281).

Zur Behandlung von Bruteiern ist — um sie möglichst keimarm in Brutmaschinen zu bringen — vorgeschlagen worden, sie einem Formaldehydgasstrom auszusetzen, damit die Keime nicht in das Ei gelangen oder bereits im Eiinneren vorhandene Keime abgetötet werden sollen (GB-PS 1099460, DE-AS 23 11 731).

Es wurden auch Pasteurisierungsverfahren beschrieben, für Flüssigvollei und für Eiproducte: durch Kontakt mit erhitzten Flächen (US-PS 3113872) und ggf. durch Zusatz eines die Pasteurisierung unterstützenden Mittels, z. B. Wasserstoffperoxid (DE-OS 41 39 208) oder durch ionisierende Strahlung (WO 88101834).

Auch Behandlungsverfahren mit UV-Strahlen (EP 363665) oder mit Ultraschall — gerade zum Abtöten von Enterobakterien und insbesondere von Salmonellen in Eiern, die zum Verzehr bestimmt sind: Ultraschall-Sterilisation durch Beschallung der Eischale (DE-OS 42 31 932) — sind vorgeschlagen worden.

Die Haltbarkeitsdauer flüssiger Nahrungsmittelprodukte, Eier eingeschlossen, soll sich auch durch wiederholtes Anlegen diskreter Hochspannungsimpulse hoher Stromdichte erhöhen lassen (US-PS 4695472, 48 38 154) oder durch elektrisches Erhitzen von Flüssigei mit einer sich anschließenden Kühlung (US-PS 4739140). Ei-

ne Haltbarkeitsdauer von vier Wochen und mehr soll, auch für flüssiges Ganzei, durch "Ultrapasteurisierung" in einer Hochtemperatur-Kurzzeit-Durchflußpasteurierungs-Anlage in Verbindung mit sterilem Verpacken zu erreichen sein (US-PS 4808425). Gemäß DE-OS 43 10 736 erfährt dieses Verfahren folgende Modifizierung: Erhitzen des flüssigen Ganzeies unter Verwendung eines elektrischen Wechselstroms, der eine Frequenz hat, die ein Erhitzen ohne Elektrolyse und schädliche Koagulation ermöglichen soll; Halten der Erhitzungsdauer von etwa 2,5 Minuten; Abkühlen des Eies; Verpacken und Kühl Lagerung.

In der Medizin wird Ozon — in Form ozonhaltigen Sauerstoffs — zur Behandlung von keimbelasteten Wunden eingesetzt (Rilling, S. und R. Viebahn: Praxis der Ozon-Sauerstoff-Therapie, Verlag für Medizin Dr. Ewald Fischer, 1985, S. 70 ff.). Ozonkonzentrationen oberhalb 40 µg/ml kommen für lokale Ozonanwendungen in Frage und werden im wesentlichen bei superinfizierten Wunden und Colitis bzw. schlecht heilenden Wunden und Proktitis eingesetzt. Die systemische Behandlung sei dem niedrigen Konzentrationsbereich vorbehalten und bei Durchblutungsstörungen, virusbedingten Erkrankungen und in der Geriatrie indiziert (ibid., S. 59).

Neben der Entkeimung von Trinkwasser findet Ozon auch Anwendung bei der Luftaufbereitung zum Abbau von Geruchsstoffen, z. B. in Kläranlagen und Lebensmittelbetrieben oder — als Sterilisationsmittel — zur Zuluft-Verbesserung und -Entkeimung, z. B. in Krankenhäusern (Ullmann's Enzyklopädie der technischen Chemie Band 20, Verlag Chemie GmbH, Weinheim 1981, S. 406).

In der Papier- und Textilindustrie findet Ozon als Bleichmittel Verwendung, in der Getränkeindustrie zur Herstellung hoch gereinigten Wassers, z. B. als Ausgangsstoff bei der Bierherstellung (Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Vol. A 18, 1991, S. 354).

Der Erfindung liegen die Aufgaben zugrunde, Verfahren und Vorrichtungen zu entwickeln, mit denen kontaminierte Lebens- und Futtermittel keimarm erhalten werden können, so daß sie beim Verzehr in ungekochtem oder ungebackenem Zustand keine potentielle Infektionsquelle darstellen und in der Vorratswirtschaft eine Schädlingsbekämpfung oder -prophylaxe ermöglicht wird. Eine weitere Aufgabe besteht darin, kontaminierte Lebens- oder Futtermittel schädlingsfrei zu erhalten. Die Aufgaben wurden dadurch gelöst, daß solche

potentiell oder reell kontaminierten Nahrungs-, Genuß- und Futtermittel, wie Eier, Eiproducte, Fleischprodukte, Fleisch- und Wurstpasten, Milch und Molkereiprodukte, erdnah wachsende Gemüse, Obst, Obst- und Fruchtsäfte, Speisepilze, Kakao und Kakaoprodukte, Mandeln, Nüsse, Getreide oder Getreideerzeugnisse, Produkte aus Organen tierischer Herkunft, wie Tiermehle, Organextrakte, Knochenteile bzw. -pulver oder Gewebeteile, Genußmittel, wie Kaffee Tee, Tabak und Tabakprodukte mit Ozon in Form ozonhaltiger Luft oder ozonhaltigen Sauerstoffs — begast werden.

Erfindungsgemäß wird das zu begastende Objekt ein potentiell oder reell kontaminiertes Lebens- oder Futtermittel, auch solche, deren Konservierung insbesondere in Büchsen oder Dosen vorgesehen ist in einen das Objekt umschließenden Raum gebracht oder durch ihn hindurchgeführt, so daß in einer gegebenen Zeit eine zur Keimzerstörung führende Ozonkonzentration einwirken kann.